نشریه علمی اکوفیزیولوژی گیاهان زراعی، جلد پانزدهم، شماره ۲(۵۸)، تابستان ۱۴۰۰، صفحه ۲۶۴-۲۵۱

مقاله پژوهشی DOI: 10.30495/jcep.2021.683385

ارزیابی واکنش ارقام بهاره کلزا (*Brassica napus* L.) به تاریخ‌های کاشت تاخیری

اسداله زارعی سیاه‌بیدی[1*]، عباس رضایی‌زاد[2]، اشکان عسگری[3] و امیرحسین شیرانی‌راد[4]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۹/۲۳ تاریخ بازنگری: ۱۳۹۹/۲/۴ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۸/۵

چکیده

واکنش ارقام بهاره کلزا به تاریخ‌های کاشت طی آزمایشی به‌صورت اسپلیت پلات در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ایستگاه تحقیقاتی اسلام آباد غرب در سال‌های ۱۳۹۵-۱۳۹۳ ارزیابی گردید. بدین منظور تاریخ کشت به‌عنوان عامل اصلی در سه سطح از ۱۵ مهر ماه لغایت ۵ آبان ماه و ۱۱ رقم بهاره کلزا به‌عنوان عامل فرعی در نظر گرفته شدند. در هر دو سال تاریخ کاشت ۵ آبان پس از سبز شدن در اثر سرما و یخبندان از بین رفت و نتایج تجزیه واریانس بر روی دو تاریخ کاشت ۱۵ مهر و ۲۵ مهر انجام گرفت. نتایج نشان داد که اثر تاریخ کاشت و رقم بر عملکرد دانه در سطح یک درصد معنی‌دار بود. مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که میانگین عملکرد دانه ارقام در تاریخ کاشت ۱۵ مهر ۳۷۳۸ کیلوگرم و در تاریخ کاشت ۲۵ مهر ۲۲۴۵ کیلوگرم بود. رقم Jerry با عملکرد دانه ۴۱۲۳ کیلوگرم در هکتار در مکان نخست و کمترین عملکرد دانه مربوط به رقم RGS003 با ۲۴۶۴ کیلوگرم در هکتار بود. بیشترین عملکرد دانه در تاریخ کاشت ۱۵ مهر مربوط به رقم Jerry با ۵۰۷۹ کیلوگرم در هکتار و کمترین عملکرد دانه مربوط به رقم Hyola 401 با ۱۷۹۴ کیلوگرم در هکتار در تاریخ کاشت ۲۵ مهر مشاهده شد. با توجه به اینکه تاریخ‌های کاشت ۱۵ و ۲۵ مهر، تاخیری محسوب می‌شوند و به محدودیت‌های اقلیمی موجود در این تاریخ‌ها، برخی ارقام عملکرد مناسبی داشتند که می‌توان از آنها در شرایط کشت تاخیری بهره گرفت.

واژگان کلیدی: ارتفاع بوته، کشت تاخیری، گلدهی، عملکرد دانه.

۱- استادیار بخش تحقیقات زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمانشاه، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرمانشاه، ایران. (نگارنده‌ی مسئول) azareei46@gmail.com

۲- دانشیار بخش تحقیقات زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمانشاه، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرمانشاه، ایران.

۳- استادیار گروه مهندسی کشاورزی، مجتمع آموزش عالی میناب، دانشگاه هرمزگان، بندرعباس و عضو هسته پژوهشی اگرواکولوژی در مناطق خشک، دانشگاه هرمزگان، بندرعباس، ایران.

۴- استاد بخش دانه‌های روغنی موسسه تحقیقات زراعی و باغی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران.

مقدمه

کلزا یکی از دانه‌های روغنی مهم در جهان است و بعد از نخل روغنی و سویا سومین منبع تأمین کننده روغن خوراکی به حساب می‌آید (Anonymous, 2011). تاریخ کاشت از مهم‌ترین استراتژی‌های زراعی برای دست‌یابی به عملکرد مطلوب است (Begna and Angadi, 2016). تاریخ کاشت مناسب موجب بهره‌گیری بهینه از عوامل اقلیمی نظیر درجه حرارت، رطوبت، طول روز و همچنین تطابق زمان گلدهی با درجه حرارت مناسب می‌گردد. از طرفی اختلاف در زمان ظهور مراحل فنولوژیکی در ارقام ضرورت انتخاب مناسب تاریخ کاشت را برای آنها طلب می‌نماید (Farre *et al.*, 2002). از طرف دیگر انتخاب ارقام سازگار با عملکرد بالا برای هر منطقه در جهت بهبود عملکرد کمی و کیفی حایز اهمیت است (Hassanabadi *et al.*, 2019).

لون و همکاران (Lunn *et al.*, 2001) طی بررسی تاریخ کاشت (اول سپتامبر و آخر سپتامبر) طی چهار سال آزمایش گزارش نمودند که به‌طور متوسط در همه سال‌ها در کشت دیرهنگام، اندازه کانوپی پایین‌تر از حد مطلوب بوده و در نتیجه عملکرد دانه کاهش نشان می‌دهد. بالودیس و گایل (Balodis and Gaile, 2016) در بررسی اثر پنج تاریخ کاشت مختلف بر گیاه کلزا اظهار نمودند تعداد خورجین در بوته، دانه در خورجین، دانه در بوته و شاخه در بوته تحت تاثیر تاریخ کاشت قرار گرفت. وینز (Vincze, 2017) اثر سه تاریخ کاشت و سه تراکم بوته مختلف را بر کلزا بررسی و نتایج او نشان داد که تاریخ کاشت اول، عملکرد دانه بیشتری (۵۴۷۵ کیلوگرم در هکتار) را به‌دنبال دارند. کاور و ساردانا (Kaur and Sardana, 2018) اثر سه تاریخ کاشت (۱۵ و ۳۰ اکتبر و ۱۵ نوامبر) و دو مقدار مصرف نیتروژن (۱۰۰ و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار) را بر رشد و بهره‌وری کلزا بررسی کردند. نتایج آنها نشان داد که تاریخ کاشت زودتر (۱۵ اکتبر) عملکرد دانه بیشتری را داشت و در بسیاری از اجزای عملکرد، برتر از دو تاریخ دیگر بود. فاری و همکاران (Farre *et al.*, 2002) طی آنالیز عکس‌العمل کلزا به تاریخ کاشت با استفاده از داده‌های اندازه‌گیری شده و یک مدل نشان دادند که کاهش عملکرد با تاخیر در تاریخ کاشت از ۳/۲ تا ۸/۶ درصد به ازای هر هفته در مناطق پرباران و کم باران به‌ترتیب متغیر است. غنی‌زاده و عزیزی (Ghanizadeh and Azizi, 2009) در بررسی واکنش ۹ رقم کلزای بهاره مقاوم به سرما از سه گونه *Brassica rapa* ، *B.napus* و *B. juncea* به تاریخ‌های کاشت مهرماه، آبان ماه و اسفند ماه گزارش کردند که عملکرد دانه، تعداد شاخه فرعی، تعداد خورجین در بوته، تعداد دانه در خورجین و وزن هزار دانه افزایش معنی‌داری در تاریخ کاشت مهرماه داشت.

رودریگوئز و همکاران (Rodrigues *et al.*, 2019) تاثیر تاخیر در تاریخ کاشت و کود نیتروژن را بر عملکرد و روغن کلزا مورد بررسی قرار دادند. نتایج حاکی از تفاوت عملکرد در تاریخ کاشت‌های مختلف بود به‌طوری‌که در اولین تاریخ کاشت در سپتامبر بیشترین عملکرد مشاهده شد و با هر روز تاخیر در کاشت، عملکرد دانه نسبت به شرایط مطلوب ۱/۵ درصد کاهش یافت. شفیقی و همکاران (Shafighi *et al.*, 2021) در بررسی شاخص‌های تحمل تنش خشکی در ارقام جدید کلزا تحت شرایط کاشت تاخیری گزارش کردند که تاریخ کاشت تاخیری باعث کاهش معنی‌دار درصد روغن و عملکرد روغن دانه کلزا شد. رابرتسون و همکاران (Robertson *et al.*, 2004)

در بررسی خود نشان دادند که تاخیر در کاشت باعث کوتاه شدن طول دوره کاشت تا گلدهی و رسیدگی می‌شود. رایف و زینالی (Rief and Zeinali, 2003) با بررسی تحمل به سرما در کلزاهای سخت شده تحت شرایط آزمایشگاهی، نشان دادند که قرارگیری گیاهان به مدت هفت روز در معرض دمای پنج درجه سلسیوس قبل از فرار رسیدن سرما و یخبندان، باعث افزایش تحمل به سرما در آنها می‌گردد. موریسون و استوارت (Morrison and Stewart, 2002) اعلام کردند درجه حرارت‌های بالاتر از ۲۷ درجه سلسیوس که معمولاً در نواحی عمده رشد کلزا وجود دارد، می‌تواند سبب عقیمی گل‌ها و کاهش عملکرد دانه آنها گردد. آنگادی و همکاران (Angadi *et al.*, 2000) در آزمایش‌های انجام شده در اتاقک رشد، بیشترین کاهش در سرعت تولید دانه وقتی اتفاق افتاد که کلزا در دماهای ۳۵ و ۱۵ درجه سلسیوس روز و شب به مدت هفت روز در طی اوایل گلدهی قرار گرفته بود. این مطالعات نشان داد که کاهش تعداد دانه در بوته‌های کلزایی که تحت تنش گرما بودند، به خاطر کاهش عمل یا باروری گامتوفیت‌ها بود. دوره‌های کوتاه تنش گرما سبب خسارت کمتر و دوره‌های بیشتر سبب مرگ گیاه گردید. رهنما و نجفی (Rahnama and Jafar Nejadi, 2009) گزارش کردند که تاخیر در کاشت کلزا در خوزستان موجب کاهش تعداد خورجین، تعداد دانه، وزن هزار دانه و درصد روغن گردید. طبق تحقیقات موجود، تاریخ کاشت مطلوب کلزا در منطقه، با توجه به رقم در بازه زمانی اواخر شهریور تا اوایل مهر ماه است و تاخیر در این بازه زمانی تبعات منفی به همراه دارد، بنابراین این مطالعه با هدف بررسی اثر تاریخ‌های کاشت تاخیری بر ارقام بهاره کلزا در دو سال زراعی در ایستگاه تحقیقاتی اسلام آباد غرب انجام شد.

مواد و روش‌ها

به‌منظور ارزیابی واکنش ارقام بهاره کلزا به تاریخ‌های کاشت تاخیری، طی سال‌های ۹۵-۱۳۹۳ آزمایشی به‌صورت کرت‌های یک بار خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا گردید. در این تحقیق، تاریخ کشت به عنوان عامل اصلی در سه سطح از ۱۵ مهر، ۲۵ مهر و ۵ آبان به فواصل ۱۰ روز در نظر گرفته شد و هیبریدهای بهاره کلزا به‌عنوان عامل فرعی شامل RGS003, Sarigol, Zafar, Dalgan, Julius, Jacomo, Jerry, Jerome, Zabol 10, Hyola 401, Hyola 4815 بود. هر کرت آزمایشی شامل چهار خط چهار متری با فاصله خطوط ۲۵ سانتی‌متر و فاصله بوته روی خط چهار سانتی‌متر بود که دو خط کناری به‌عنوان حاشیه در نظر گرفته شد و دو خط میانی آن برای تعیین کلیه مراحل فنولوژیکی گیاه و صفات مختلف همانند ارتفاع بوته، تعداد خورجین در بوته، تعداد دانه در خورجین، وزن هزار دانه و عملکرد دانه مورد استفاده قرار گرفت.

قبل از اجرای آزمایش، زمین مورد نظر آبیاری و پس از گاورو شدن، به‌وسیله گاو آهن برگردان‌دار شخم زده شد. سپس جهت خرد شدن کلوخ‌ها و همچنین یکنواخت شدن وضعیت خاک مزرعه، زمین مذکور دیسک و ماله زده شد. سپس اقدام به نمونه‌گیری از خاک مزرعه در دو عمق ۳۰-۰ و ۶۰-۳۰ سانتی‌متر گردید. بر اساس نتایج تجزیه خاک و توصیه کودی، اقدام به کودپاشی (قسمتی از کود نیتروژنه و تمامی کود فسفره و پتاسه مورد نیاز) و پخش علف‌کش ترفلان به میزان ۲/۵ لیتر در هکتار به‌طور یکنواخت در

سطح مزرعه شد و به‌وسیله دیسک سبک، کود و علف‌کش با خاک مخلوط گردید. به‌منظور استفاده بهینه از نیتروژن، بقیه کود نیتروژنه مورد نیاز به صورت سرک در مرحله شروع ساقه رفتن و ظهور اولین غنچه‌های گل مصرف شد. پس از اجرای آزمایش مطابق نقشه کاشت و سبز شدن و استقرار گیاهچه، عملیات داشت شامل کنترل آفات به ویژه شته مومی با استفاده از حشره‌کش‌های متاسیستوکس (۱/۵ لیتر در هکتار) یا دیمیکرون (۰/۵ لیتر در هکتار) صورت گرفت.

به‌منظور تعیین صفاتی نظیر ارتفاع بوته، تعداد خورجین در بوته، از هر کرت آزمایشی، ۱۰ بوته به‌طور تصادفی انتخاب و این صفات در آنها اندازه‌گیری شد. برای تعیین تعداد دانه در خورجین، ۳۰ عدد خورجین از ۱۰ بوته مورد نظر به‌طور تصادفی انتخاب و این صفت در آنها محاسبه شد. به‌منظور اندازه‌گیری وزن هزار دانه بعد از برداشت محصول، هشت نمونه ۱۰۰ تایی از بذور هر کرت آزمایشی به‌طور تصادفی انتخاب و با ضرب کردن میانگین وزن آنها در عدد ۱۰، وزن هزار دانه محاسبه گردید. برای اندازه‌گیری عملکرد پس از جداکردن دانه‌ها از خورجین، عملکرد دانه محاسبه گردید. داده‌های حاصل از این مطالعه با استفاده از نرم‌افزار SAS تجزیه واریانس مرکب شدند. لازم به ذکر است که قبل از انجام تجزیه واریانس داده‌ها، آزمون نرمال بودن داده‌ها با استفاده از دستور Univariate انجام شد و سپس تجزیه آماری صورت گرفت. برای آزمون معنی‌دار بودن منابع تغییرات از امید ریاضی منابع با فرض تصادفی بودن سال و اثرات متقابل سال با سایر منابع انجام استفاده شد. برای آزمون مقایسه میانگین صفات نیز از آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد با استفاده از نرم‌افزار SAS و برای رسم شکل‌ها از نرم افزار Excel استفاده شد.

نتایج و بحث

در هر دو سال اجرای آزمایش، گیاهچه‌های مربوط به تاریخ کاشت پنج آبان، پس از سبز شدن در اثر سرما و یخبندان از بین رفت و نتایج تجزیه واریانس بر روی دو تاریخ کاشت ۱۵ مهر و ۲۵ مهر انجام گرفت. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تاریخ کاشت، ژنوتیپ و اثر متقابل ژنوتیپ و تاریخ کاشت بر تعداد روز تا آغاز گلدهی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که ژنوتیپ Zabol 10 در تاریخ کاشت ۲۵ مهر با ۱۵۷ روز، زودتر از سایر ژنوتیپ‌ها گلدهی را آغاز نمود و ژنوتیپ‌های Jerome، Jerry، Jacomo و Julius در تاریخ کاشت ۱۵ مهر ماه به‌ترتیب با ۱۷۳، ۱۷۲/۸۳، ۱۷۲/۶ و ۱۷۲/۶ روز، دیرتر از سایر ژنوتیپ‌ها گلدهی را آغاز نمودند (جدول۳). وجود تفاوت بین ارقام در این دوره از نمو، نشانگر عکس‌العمل متفاوت ارقام به شرایط محیطی است. در مطالعه‌ی باقری (Bagheri, 2002) نیز تفاوت بین ارقام از نظر طول دوره‌ی کاشت تا گلدهی معنی‌دار بود. همچنین، واعظی و همکاران (Vaezi *et al.*, 2009) طی یک مطالعه سه ساله در منطقه گچساران گزارش کردند که بین ارقام مختلف از نظر روز تا گلدهی اختلاف معنی‌دار وجود دارد که بیانگر اختلاف ژنتیکی بین لاین‌ها از نظر صفات مورد بررسی می‌باشد.

اثر تاریخ کاشت، ژنوتیپ و اثر متقابل ژنوتیپ و تاریخ کاشت بر تعداد روز تا پایان گلدهی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول۱). نتایج نشان داد که ژنوتیپ Sarigol در تاریخ کاشت ۱۵ مهر با ۲۰۶/۱۷ روز دیرتر و

ژنوتیپ RGS 003 در تاریخ کاشت ۲۵ مهر با ۱۹۴/۵ روز، زودتر از سایر ژنوتیپ‌ها به پایان گلدهی رسیدند (جدول۳). البته در هر دو تاریخ کاشت بین ژنوتیپ‌ها از نظر تاریخ کاشت اختلاف زیادی وجود نداشت ولی بین تاریخ‌های کاشت تفاوت ۱۰ روزه‌ای مشاهده شد که ناشی از تفاوت در زمان کاشت آنها می‌باشد. تغییرات سرعت رشد و نمو ارقام در دوره‌ی گلدهی توسط دما و طول روز تفسیر می‌شود. بر این اساس سرعت نمو همراه با افزایش طول روز و دما افزایش می‌یابد. ارقام در تاریخ کاشت‌های مختلف، پایان گلدهی متفاوتی دارند. اوزر (Ozer, 2003) گزارش کرد که افزایش سرعت نمو ارقام کلزا به علت افزایش دما است و تفاوت معنی‌داری بین ارقام از نظر طول دوره‌های مختلف مشاهده و گزارش کردند هر کدام از ارقام برای تکمیل دوره‌ی رشد خود، نیاز به دریافت میزان مشخصی واحد گرمایی جهت تکمیل مجموع حرارتی مورد نیاز خود دارند.

نتایج تجزیه واریانس دو ساله داده‌ها نشان داد که اثر ژنوتیپ و اثرمتقابل ژنوتیپ و تاریخ کاشت بر طول دوره گلدهی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول۱). طول دوره گلدهی در ژنوتیپ Zabol 10 با میانگین ۳۸/۴۲ روز بیش از سایرین بود و از طرف دیگر بیشترین دوره گلدهی متعلق به‌ژنوتیپ Hyola 4815 در تاریخ ۱۵ مهر با ۴۳/۵ روز و کمترین دوره گلدهی مربوط به ژنوتیپ Julius با ۲۵/۶۷ روز در تاریخ کاشت ۲۵ مهر بود (جدول۳). دانا (Dana, 2017) گزارش کرد که بیشترین طول دوره گلدهی مربوط به رقم Hyola 4815 با میانگین ۴۵ روز بود. از آنجایی‌که در زمان گلدهی پتانسیل عملکرد تعیین می‌شود، بنابراین زمان وقوع این مراحل کلیدی و تطبیق ژنوتیپ و محیط اهمیت دارد. گلدهی حیاتی‌ترین مرحله‌ای است که عملکرد کلزا را تحت تاثیر قرار می‌دهد. در طول این دوره، گیاه زراعی به شدت به تنش‌های محیطی حساس می‌باشد. نیاز حرارتی و نوری پایین ارقام زودرس در مقایسه با ارقام دیررس باعث می‌شود که زودتر وارد فاز زایشی شوند و مرحله‌ی گلدهی با عوامل محیطی مناسبی برخورد کند، که همین امر منجر به طولانی‌تر شدن دوره‌ی گلدهی می‌گردد. عزیزی و همکاران (Azizi *et al.*, 2006) طی مطالعه‌ای عنوان نمودند که هرچه طول دوره رشد گیاه بیشتر باشد گیاه می‌تواند از منابع بیشتر بهره بگیرد. دماهای کمتر در طول دوره گلدهی موجب افزایش این دوره شده و در نهایت بهبود عملکرد را به‌همراه دارد.

نتایج تجزیه واریانس مرکب داده‌ها نشان داد که اثر ژنوتیپ، تاریخ کاشت و متقابل ژنوتیپ و تاریخ کاشت بر تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). در این آزمایش بیشترین مدت رسیدگی فیزیولوژیکی در ژنوتیپ Julius در تاریخ کاشت ۱۵ مهر با ۲۴۱/۶۷ روز بود و زودرس‌ترین ژنوتیپ Hyola 4815 در تاریخ کاشت ۲۵ مهر بود که ۲۲۷ روز زمان تا رسیدگی فیزیولوژیکی لازم داشت (جدول۳). زمان لازم برای رسیدن فیزیولوژیکی نیز در تاریخ کاشت ۱۵ مهر، ۲۴۰ روز بود که نسبت به تاریخ کاشت ۲۵ مهر ۱۰ روز بیشتر بود (جدول۲). معمولاً تفاوت ۱۰ روزه در تاریخ کاشت تفاوتی کمتر از ۱۰ روز در رسیدگی فیزیولوژیکی ایجاد می‌کند ولی بهار خنک و بارندگی مناسب در زمان پس از گلدهی در بهار باعث چنین اختلافی شد. فلاح هکی و همکاران (Fallah Heki *et al.*, 2012) گزارش کردند که تاخیر در کاشت باعث کاهش طول این دوره می-

شود، تاریخ کاشت چهارم در طول دوره‌ی نموی خود بیشترین تنش حرارتی را دریافت نمود و این دمای زیاد باعث کاهش طول دوره‌ی رشد گیاهان کاشته شده در این تاریخ کاشت شد.

باتوجه به نتایج تجزیه واریانس اثر متقابل ژنوتیپ با سال و تاریخ کاشت با سال و اثر متقابل سه گانه آنها بر ارتفاع بوته معنی‌دار بود (جدول ۱). بدین ترتیب که ارتفاع بوته در سال دوم در هر دو تاریخ کاشت بیشتر از سال اول اجرای آزمایش به‌دست آمد و اختلاف آنها معنی‌دار بود (شکل ۱). می‌توان به این نکته اشاره کرد که شرایط آب و هوایی حاکم در سال دوم باعث اختلاف نتایج در دو سال آزمایش گردید. در مورد اثر متقابل ژنوتیپ و سال، نتایج متفاوت بود بدین گونه که ارتفاع بوته در برخی از ژنوتیپ‌ها در سال دوم بیشتر از سال اول به‌دست آمد در حالی‌که در سایر ژنوتیپ‌ها مقدار ارتفاع بوته در سال اول بیشتر از سال دوم مشاهده شد (شکل ۲). اختلاف ژنتیکی ارقام با یکدیگر باعث به‌وجود آمدن بوته‌های بلندتر و کوتاه‌تر شده است.

نتایج تجزیه واریانس مرکب داده‌ها نشان داد که اثر ژنوتیپ، تاریخ کاشت و اثر متقابل ژنوتیپ و تاریخ کاشت بر تعداد خورجین در بوته در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). نتایج نشان داد که بیشترین تعداد خورجین در بوته مربوط به ژنوتیپ Jerome در تاریخ کاشت ۱۵ مهر با ۱۵۲ غلاف در بوته و کمترین تعداد خورجین در بوته مربوط به ژنوتیپ Dalgan در تاریخ کاشت ۲۵ مهر با ۶۴ خورجین در بوته بود (جدول۳). عملکرد دانه کلزا تا حد زیادی به وسیله‌ی تعداد خورجین در واحد سطح تعیین می‌شود (Morrsin and Stewart, 2002). دایپنبروگ (Diepenbrock, 2000) گزارش کرد که تعداد خورجین در بوته در عملکرد دانه موثر است و این ویژگی تحت تاثیر گل‌ها است. فرجی و همکاران (Faraji *et al*., 2008) گزارش کردند که تعداد خورجین در بوته تحت تاثیر تاریخ کاشت قرار گرفت و تاخیر در کاشت باعث کاهش تعداد خورجین گردید. تاخیر در کاشت باعث افزایش سرعت مراحل نموی، کاهش روز تا گلدهی، دوره گلدهی و تعداد گل و خورجین در بوته می‌شود.

همانطور که از نتایج جدول ۱ پیداست اثر تاریخ کاشت، ژنوتیپ و اثر متقابل ژنوتیپ با سال و تاریخ کاشت با سال بر صفت تعداد دانه در غلاف معنی‌دار بود. نتایج اثر متقابل سال و تاریخ کاشت نشان داد که تعداد دانه در خورجین در هر دو تاریخ کاشت در سال دوم بیشتر از سال اول به‌دست آمد و اختلاف آنها از نظر آماری معنی‌دار بود. ولی اختلاف بین تاریخ کاشت ۱۵ و ۲۵ مهر در هر سال با یکدیگر معنی‌دار نبود و شرایط آب و هوایی متفاوت دو سال آزمایش باعث اختلاف گردید (جدول ۳). در مورد اثر متقابل سال و ارقام نیز تعداد دانه در خورجین در سال دوم در اکثر ارقام نسبت به سال اول بیشتر و اختلاف در بعضی ارقام بین سال اول و دوم معنی‌دار بود. تاخیر در کاشت باعث کاهش تعداد خورجین شد (جدول ۳).

نتایج تجزیه واریانس مرکب داده‌ها نشان داد که اثر ژنوتیپ، تاریخ کاشت و اثر متقابل هریک از آنها با سال بر وزن هزار دانه کلزا در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین نشان داد که ژنوتیپ Julius با وزن هزار دانه ۴/۴۲ گرم بیشترین مقدار و ژنوتیپ Hyola 401 با ۳/۶۱ گرم کمترین مقدار وزن هزار دانه را در بین ارقام مورد بررسی به خود اختصاص دادند (جدول ۲). وزن هزار دانه اهمیت فراوانی دارد به

طوری‌که آنگادی و همکاران (Angadi *et al.*, 2000) وزن هزار دانه را از اجزای اصلی تعیین کننده عملکرد کلزا می‌دانند.

نتایج تجزیه واریانس دو ساله نشان داد که اثر تاریخ کاشت و ژنوتیپ بر عملکرد دانه در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که عملکرد دانه در تاریخ کاشت ۱۵ مهر ۳۷۳۸ کیلوگرم و در تاریخ کاشت ۲۵ مهر ۲۲۴۵ کیلوگرم به‌دست آمد و اختلاف بین آنها از نظر آماری معنی‌دار بود (جدول ۲). علی‌رغم تغییرات محسوس در عملکرد دانه در سال‌های مختلف، به دلیل اثر متقابل سال در ژنوتیپ که در تجزیه مرکب دو ساله به‌عنوان مخرج Ftest سال مورد استفاده قرار می‌گیرد، اثر سال معنی‌دار نشده است. با توجه به اینکه سال زراعی ۹۵-۹۴ یکی از پرباران‌ترین سال‌ها در استان کرمانشاه بود میزان بارندگی در آبان ماه که برای زراعت کلزا از اهمیت زیادی برخوردار است. این وضعیت در بهار نیز حاکم بود و این موضوع سبب گردید که مزارع کلزا در بهار ۱۳۹۵ از وضعیت رشد رویشی و زایشی بسیار خوبی برخوردار باشند. میزان بارندگی‌ها در فروردین و اردیبهشت بسیار زیاد بود و این وضعیت باعث گردید که عملکردهای بالایی از آزمایش‌های سال زراعی ۹۵-۹۴ به دست آید.

میانگین عملکرد دانه ژنوتیپ‌ها طی دو تاریخ کاشت نشان داد که ژنوتیپ Jerry با میانگین عملکرد دانه ۴۱۲۳ کیلوگرم در هکتار در مکان نخست قرار گرفت و کمترین عملکرد مربوط به ژنوتیپ RGS003 با ۲۴۶۴ کیلوگرم در هکتار بود. بیشترین عملکرد دانه در تاریخ کاشت ۱۵ مهر مربوط به ژنوتیپ Jerry با ۵۰۵۹ کیلوگرم در هکتار و کمترین عملکرد دانه مربوط به ژنوتیپ Hyola 401 با ۱۷۹۴ کیلوگرم در هکتار در تاریخ کاشت ۲۵ مهر بود. رقم Jerry در تاریخ کاشت ۲۵ مهرماه عملکردی در حدود ۳۱۶۶ کیلوگرم در هکتار داشت که برای شرایط کاشت تاخیری عملکرد مناسبی تلقی می‌شود (جدول۳). تاریخ کاشت اهمیت زیادی در تعیین عملکرد مطلوب دارد، بنابراین نتایج تاخیر ۱۰ روزه در کاشت نیز می‌تواند تاثیر چشم‌گیری در عملکرد کلزا داشته باشد.

درصد روغن دانه طی آزمایش حاضر تحت تاثیر تاریخ کاشت، ژنوتیپ و اثر متقابل سال و ژنوتیپ قرار گرفت (جدول۱). در بین ژنوتیپ‌های مورد مطالعه بیشترین درصد روغن در RGS003 و Sarigol به‌ترتیب با میانگین ۴۴/۱۳ و ۴۴/۱۱ درصد مشاهده شد (جدول ۲). درصد روغن در تاریخ کاشت ۱۵ مهر از ۲۵ مهر بیشتر بود (جدول ۲). بهشتی و همکاران (Beheshti Monfared *et al.*, 2020) گزارش کردند که اثر تاریخ کاشت و ژنوتیپ بر عملکرد روغن در گیاه کلزا معنی‌دار بود. نتایج آنها مشابه مطالعه حاضر بود به‌طوری‌که بیشترین عملکرد روغن در تاریخ کاشت ۷ اکتبر گزارش شد و در مورد اثر متقابل تاریخ کاشت و ژنوتیپ نیز بیشترین عملکرد در تاریخ کاشت ۷ اکتبر و ژنوتیپ Sarigol به‌دست آمد.

عملکرد روغن یکی دیگر از صفات مورد بررسی در این مطالعه بود که با توجه به نتایج تجزیه واریانس تحت تاثیر سال، تاریخ کاشت، ژنوتیپ و اثر متقابل سال و ژنوتیپ قرار گرفت (جدول ۱). به‌نحوی که مقادیر عملکرد روغن در سال دوم بیشتر از سال اول به‌ترتیب با میانگین ۱۳۸۶ کیلوگرم در هکتار و ۱۱۸۳ کیلوگرم در هکتار به‌دست آمد و این اختلاف متاثر از شرایط آب و هوایی حاکم بر منطقه در سال‌های اجرای

آزمایش می‌باشد. بیشترین روغن در ژنوتیپ Julius با عملکرد روغن ۱۸۱۰ کیلوگرم در هکتار مشاهده شد که این موضوع بیشتر تابع بالا بودن عملکرد دانه این رقم در مقایسه با سایرین بود (جدول ۲).

نتیجه‌گیری کلی

نتایج این مطالعه اهمیت تاریخ کاشت و انتخاب ارقام مناسب را با توجه به شرایط آب و هوایی هر منطقه به خوبی نشان داد. به‌طوری‌که تاریخ کاشت ۱۵ مهر عملکرد بیشتری را در مقایسه با ۲۵ مهر به‌همراه داشت. تاخیر در کاشت موجب کاهش شدید عملکرد دانه گردید. نتایج نشان داد که تاریخ کاشت پنج آبان برای کشت کلزا در منطقه مورد مطالعه مناسب نیست زیرا در هر دو سال اجرای آزمایش گیاهچه‌های این تاریخ کاشت در اثر شرایط نامساعد آب و هوایی از بین رفتند. معرفی ارقام مناسب برای کشت‌های تاخیری می‌تواند در گسترش سطح زیرکشت کلزا در مناطقی که آبیاری‌های آخر کشت‌های بهاره با آبیاری‌های اول کشت به موقع کلزا در پاییز تداخل پیدا می‌کند بسیار مؤثر باشد. لذا با گزینش ارقامی که در تاریخ‌های کاشت مختلف، عملکرد اقتصادی قابل قبولی را تولید نمایند می‌توان در افزایش تولید این محصول نقش مهمی داشت.

جدول ۱- تجزیه واریانس مرکب صفات زراعی ارقام کلزا در پاسخ به تاریخ کاشت

Table 1- Analysis of variance of agronomic traits of canola cultivar as affected by sowing date

منابع تغییرات S.O.V.	درجه آزادی df	شروع گلدهی Beginning of flowering	پایان گلدهی End of flowering	دوره گلدهی Duration of flowering	رسیدگی فیزیولوژیکی Physiologic maturity	ارتفاع بوته Plant height	تعداد خورجین در بوته Number of pods per plant
سال Year (Y)	1	114.61**	256.48**	714.00**	2487.34**	3141.94**	26611.6**
تکرار درون سال Rep (Y)	4	2.28	1.97	6.5	2.8	148.2	103.68
تاریخ کاشت Sowing date (S)	1	312.19**	2048.48*	761.28^{ns}	2828.19**	15928.03**	38017**
تاریخ کاشت× سال Y × S	1	206.25**	2.45^{ns}	253.70**	1.70^{ns}	7850.94**	4377**
اشتباه Error 1	4	0.56	5.42	9.1	0.99	7.5	105.9
رقم Cultivar (C)	10	230.71**	11.66**	171.59**	47.23**	1601.52**	1942.91**
رقم × سال Y × C	10	198.78**	38.92**	125.09**	22.91**	957.54**	2043.7**
رقم × تاریخ کاشت S × C	10	19.45**	6.88**	30.609**	8.99**	71.06^{ns}	434.9**
رقم × تاریخ کاشت ×سال Y × S × C	10	19.85**	7.79**	14.428**	9.63**	123.17**	641**
اشتباه Error	80	0.86	1.16	1.50	0.75	70.81	140
ضریب تغییرات C.V. (%)		0.55	0.53	3.57	0.36	7.64	11.93

ns، * و ** به‌ترتیب غیرمعنی‌دار، معنی‌دار در سطوح احتمال ۵ و ۱ درصد.

ns, * and **: Not significant, significant at 5%and 1% levels of probability, respectively.

ادامه جدول ۱-
Table 1- Continued

منابع تغییرات S.O.V.	درجه آزادی df	تعداد دانه در خورجین Number of seeds per pod	وزن هزار دانه 1000 seed Weight	عملکرد دانه Seed yield	روغن Oil	عملکرد روغن Oil yield
سال Year (Y)	1	292.1**	15.109**	6001921**	16.22 ns	1382849 **
تکرار درون سال Rep (Y)	4	0.84	0.34	1199417	23.94	194107
تاریخ کاشت Sowing date (S)	1	65.4 **	1.75 **	73563096**	5.78**	14076721**
تاریخ کاشت× سال Y × S	1	138.2**	21.55**	285696 ns	0.0004 ns	31157 ns
اشتباه Error 1	4	11.96	0.36	823838	0.0006	132855
رقم Cultivar (C)	10	10.49 **	0.72 **	3442931**	3.3**	57651 **
رقم × سال Y × C	10	12.05**	0.66 **	3083234**	1.06**	579645**
رقم × تاریخ کاشت S × C	10	1.08 ns	0.15 ns	304892 ns	0.000096 ns	54026ns
رقم × تاریخ کاشت ×سال Y × S × C	10	4. 98 ns	0.30 ns	458206*	0.00003 ns	84710 ns
اشتباه Error	80	3.31	0.22	239803	0.34	42728
ضریب تغییرات C.V. (%)		12.34	11.92	16.36	1.36	16.07

ns، * و ** به‌ترتیب غیرمعنی‌دار، معنی‌دار در سطوح احتمال ۵ و ۱ درصد.
ns, * and **: Not significant, significant at 5%and 1% levels of probability, respectively.

جدول۲- مقایسه میانگین اثرات تاریخ کاشت و رقم بر صفات زراعی ارقام کلزا در واکنش به تاریخ کاشت
Table 2- Mean comparison of sowing date and cultivar agronomic traits of canola cultivar as affected by sowing date

تاریخ کاشت Sowing date	تعداد دانه در خورجین Number of seeds per pod	وزن هزار دانه 1000 seed Weight (g)	عملکرد دانه Seed Yield ($kg.ha^{-1}$)	روغن Oil (%)	عملکرد روغن Oil yield ($kg.ha^{-1}$)
15 مهر	15.44	4.08	3738	43.01	1322.36
25 مهر	14.04	3.85	2245	42.97	1248.26
LSD (P≤0.05)	1.02	0.23	403.75	0.0025	50.67
رقم Cultivar					
RGS003	14.46	3.72	2464	44.13	1541.5
SARIGOL	15.00	4.05	3043	44.11	1604.9
ZAFAR	14.3	4.10	2619	43.36	1646.0
DALGAN	13.57	4.01	2570	42.96	1550.2
JULIUS	13.75	4.42	3557	41.88	1810.3
JACOMO	14.25	3.80	3445	43.22	1161.7
JERRY	15.19	4.26	4123	43.28	1034.9
JEROME	14.28	4.07	3213	43.81	904.8
ZABOL 10	16.75	3.91	2707	42.49	1104.6
HYOLA 401	15.954	3.61	2549	42.11	871.6
HYOLA 4815	14.66	3.74	2616	41.50	907.8
LSD (P≤0.05)	3.09	0.73	1597	0.63	286.16

جدول۳- مقایسه میانگین اثرمتقابل تاریخ کاشت و رقم بر صفات زراعی ارقام کلزا در واکنش به تاریخ کاشت

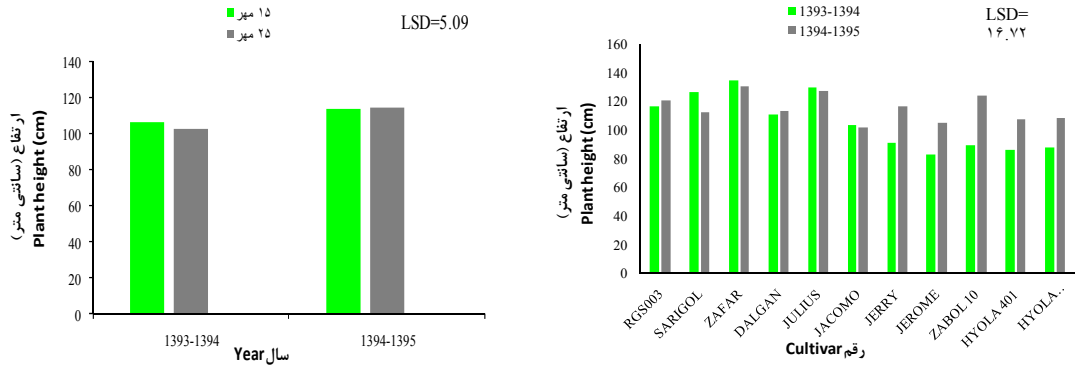
Table 3- Mean comparison of interaction of sowing date and cultivar agronomic traits of canola cultivar as affected by sowing date

تاریخ کاشت Sowing date	رقم Cultivar	شروع گلدهی Beginning of flowering (day)	پایان گلدهی End of flowering (day)	دوره گلدهی Duration of flowering (day)	رسیدگی فیزیولوژیکی Physiologic maturity (day)	ارتفاع بوته Plant height (cm)	تعداد خورجین در بوته Number of pods per plant
۱۵ مهر (October 7)	RGS 003	166.00	205.00	39.00	240.17	112.50	124.67
	SARIGOL	166.17	206.17	40.00	239.00	124.67	120.83
	ZAFAR	164.17	204.33	40.17	239.33	119.83	126.88
	DALGAN	170.00	204.67	34.67	239.83	113.67	92.25
	JULIUS	172.67	204.50	31.83	241.67	134.17	123.13
	JACOMO	172.67	204.50	31.83	240.50	137.00	124.63
	JERRY	172.83	204.33	31.50	240.83	136.17	111.11
	JEROME	173.00	205.33	32.33	240.50	127.33	152.04
	ZABOL 10	164.83	203.67	38.83	237.17	113.17	100.99
	HYOLA 401	164.17	204.00	39.83	237.50	108.67	101.72
	HYOLA 4815	160.83	204.33	43.50	237.83	104.00	101.14
۲۵ مهر (October 17)	RGS 003	163.50	194.50	31.00	227.83	91.83	83.90
	SARIGOL	167.00	197.33	30.33	228.83	105.00	93.37
	ZAFAR	165.00	196.00	31.00	229.67	90.17	72.06
	DALGAN	166.33	196.67	30.33	229.17	96.33	64.15
	JULIUS	170.50	196.17	25.67	233.83	110.67	78.71
	JACOMO	167.83	197.50	29.67	232.33	109.00	88.63
	JERRY	170.33	199.33	29.00	233.83	114.00	84.60
	JEROME	168.17	199.67	31.50	233.83	115.17	102.47
	ZABOL 10	157.00	195.00	38.00	228.00	87.67	80.61
	HYOLA 401	159.33	195.83	36.50	228.17	88.00	83.02
	HYOLA 4815	158.50	196.17	37.67	227.00	112.50	124.67
	LSD (P≤0.05)	5.51	2.78	4.61	2.76	16.7	26.4

ادامه جدول۳-

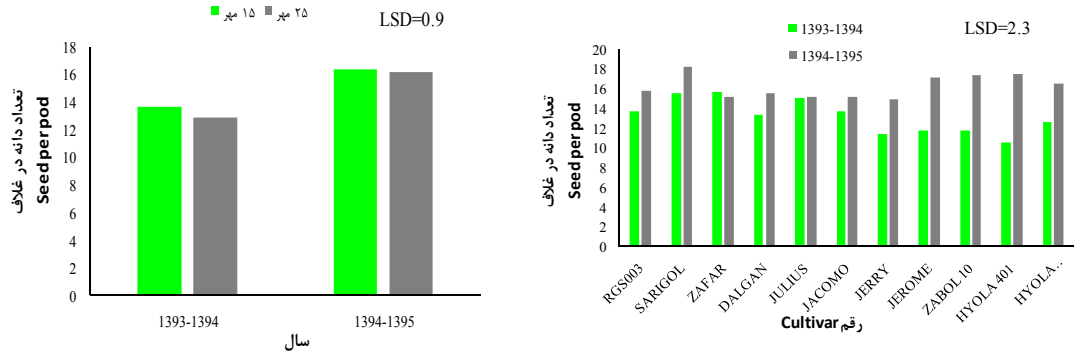
Table 3- Continued

تاریخ کاشت Sowing date	رقم Cultivar	تعداد دانه در خورجین Number of seeds per pod	وزن هزار دانه 1000 seed Weight (g)	عملکرد دانه Seed Yield ($kg.ha^{-1}$)	روغن Oil (%)	عملکرد روغن Oil yield ($kg.ha^{-1}$)
۱۵ مهر (October 7)	RGS 003	15.08	3.71	2820	44.60	1541.8
	SARIGOL	15.74	3.96	3895	43.74	1765.7
	ZAFAR	15.20	4.22	3278	44.01	1439.3
	DALGAN	14.25	4.18	3311	43.11	1507.8
	JULIUS	14.63	4.56	4212	42.24	1669.5
	JACOMO	15.23	4.07	4262	42.28	1419.0
	JERRY	15.39	4.27	5079	43.25	1029.8
	JEROME	14.86	4.25	3956	44.04	921.5
	ZABOL 10	17.86	4.13	3611	42.30	1315.9
	HYOLA 401	16.14	3.66	3305	42.39	841.1
	HYOLA 4815	15.50	3.93	3391	42.12	1094.4
۲۵ مهر (October 17)	RGS 003	13.85	3.72	2108	43.67	1541.3
	SARIGOL	14.28	4.14	2192	44.47	1444.1
	ZAFAR	13.40	3.98	1961	42.71	1852.8
	DALGAN	12.90	3.84	1829	42.80	1592.6
	JULIUS	12.88	4.28	2903	41.52	1951.0
	JACOMO	13.30	3.52	2629	44.17	904.5
	JERRY	15.00	4.26	3166	43.32	1040.0
	JEROME	13.70	3.88	2470	43.59	888.1
	ZABOL 10	15.63	3.68	1803	42.69	893.2
	HYOLA 401	15.77	3.56	1794	41.83	902.0
	HYOLA 4815	13.82	3.55	1841	41.87	721.3
	LSD (P≤0.05)	2.31	0.58	955	0.89	404.69



شکل ۱- اثر متقابل سال با تاریخ کاشت و اثر متقابل سال با رقم بر ارتفاع بوته ارقام کلزا

Figure 1- Interaction effect of year with sowing date and year with cultivar on plant height of canola cultivars



شکل ۲- اثر متقابل سال با تاریخ کاشت و اثر متقابل سال با رقم بر تعداد دانه در غلاف ارقام کلزا

Figure 2- Interaction effect of year with sowing date and year with cultivar on seed per pods of canola cultivars

References منابع مورد استفاده

- Angadi, S.V., H.W. Cutforth, P.R. Miller, B.G. Mc Conkey, M.H. Entz, A. Brandt, and K.M. Olkmar. 2000. Response of three Brassica species to high temperature stress during reproductive growth. *Canadian Journal of Plant Science*. 80: 693-701.
- Anonymous. 2011. Food outlook. Global Market Analysis. Retrieved from: http://www.fao.Food outlook.com.
- Azizi, M., A. Soltani, and S. Khavari khorasani. 2006. Canola. Jehad Daneshgahi Mashhad publications, Mashhad. (In Persian).
- Bagheri, M. 2002. Effect of sowing date and row spacing on early canola cultivars. Seed and Plant Improvement Institute. Tehran. (In Persian).
- Balodis, O., and Z. Gaile. 2016. Sowing date and rate effect on winter oilseed rape (*Brassica napus* L.) yield components formation. *Proceedings of the Latvian Academy of Sciences*. 70: 384-392.
- Begna, S.H., and S.V. Angadi. 2016. Effects of planting date on winter canola growth and yield in the southwestern US. *American Journal of Plant Sciences*. 7: 201-217.
- Beheshti Monfared, B., GH. Noormohamadi, A.H. Shirani Rad, and E. Majidi Hervan. 2020. Effects of sowing date and chitosan on some characters of canola (*Brassica napus* L.) genotypes. *Journal of Crop Science and Biotechnology*. 23 (1): 65-71.
- Dana, G.H. 2017. Evaluating of quantitative and qualitative characteristics of new canola spring cultivars to ecological condition, at winter planting, in Moghan region. M.S.c Thesis.University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil. (In Persian).
- Diepenbrock, W. 2000. Yield analysis of winter oilseed (*Brassica napus* L.). *Field Crops Research.* 67: 35-49.
- Fallah Heki, M.H., A.R. Yadavi, M. Movahedi, H.R. Balochi, and H. Faraji. 2012. Effect of planting date on growth and quality characters of four canola cultivars in the Yasouj. *Plant Productions*. 35(2): 99-113. (In Persian).
- Faraji, A., N. Ltifi, A. Soltani, and A. Shirani rad. 2008. Effect of high temperature stress and supplemental irrigation on flower and pod formation in two Canola cultivars at Mediterranean climate. *Asian Journal of Plant Sciences*. 7(4): 343-351.
- Farre. I., M.J. Robertson, G.H. Walton, and S. Asseng. 2002. Simulating phenology and yield response of canola to sowing date in Western Australia. *Australian Journal of Experimental Agriculture.* 53: 1155-1164.
- Ghanizadeh, S., and M. Azizi. 2009. Yield evaluation of cold tolerant spring cultivars of rapeseed in fall and winter sowing dates. *Iranian Journal of Field Crop Science*. 7: 563-572. (In Persian).
- Hassanabadi, M., M. Ebrahimi, M. Farajpour, and A. Dejahang. 2019. Variation in essential oil components among Iranian *Ferula assa-foetida* L. accessions. *Industrial Crops and Products.* 140: 11598.

- Kaur, L., and V. Sardana. 2018. Influence of sowing date and nitrogen schedule on growth and productivity of canola oilseed rape (*Brassica napus*). *Indian Journal of Agronomy.* 63 (2): 250-254.
- Lunn, G.D., J. Spink, H. Stores, D.T. Clare, R.W. Wade, and R.K. Scott. 2001. Canopy management in winter oil seed rape. Project report No. OS 47. Grown Ceraals Authority, London.
- Morrison, M.J., and D.W. Stewart 2002. Heat stress during flowering in summer Brassica. *Crop Science.* 42:797-803.
- Ozer, H. 2003. The effect of plant population densities on growth, yield and yield components of two spring rapeseed cultivars. *Plant, Soil and Environment.* 49(9): 422–426.
- Rahnama, A.A., and A.R. Jafar Nejadi. 2009. Determination of the appropriate level of nitrogen at different canola sowing dates in Khuzestan. *Plant Productions*. 32(1): 53-63. (In Persian).
- Rief, C.L., and H. Zeinali. 2003. Cold tolerance in oilseed rape over varying acclimation durations. *Crop Science.* 43: 96-100.
- Robertson, M.J., J.F. Holland, and R. Bambach. 2004. Response of canola and Indian Musterd to sowing date in the grain belt of north-eastern Australia. *Australian Journal of Experimental Agriculture.* 44: 43-52.
- Rodrigues, A., S. Afonso, N. Tipewa, A. Almeida, and M. Arrobas. 2019. Quantification of loss in oilseed rape yield caused by delayed sowing date in a Mediterranean environment. *Archives of Agronomy and Soil Science*. 65: 1630-1645.
- Shafighi, A.R., M.R. Ardakani, A.H. Shirani Rad, M. Alavi Fazel, and F. Rafiei. 2021. Identification of tolerate rapeseed (*Brassica napus* L.) cultivars to drought tolerance indices under late sowing date. *Journal of Crop Ecophysiology*. 15: 73-90.
- Vaezi, B., H. Hatamzade, H. Narki, and N. Rahmani Moghadam. 2009. Evaluation of seed yield of three Brassica species, *B. napus, B. rapaand, B. juncea* in warm dryland conditions of Gachsaran. *Seed and Plant Improvement Journal*. 25: 183-194. (In Persian).
- Vincze, E. 2017. The effect of sowing date and plant density on yield elements of different winter oilseed rape (*Brassica napus* var. *napus f. biennis* L.) genotypes. *Columella*. 4: 21-25.

Research Article DOI: 10.30495/jcep.2021.683385

Evaluation of the Response of Spring Canola (*Brassica napus* L.) Cultivars to Delay Sowing Dates

Asadolah Zareei Siahbidi[1]*, Abbas Rezaeizad[2], Ashkan Asgari[3] and Amir Hosein Shirani Rad

Received: December 2019 , Revised: 23 April 2020, Accepted: 26 October 2020

Abstract

Response of sowing date on some agronomic traits of spring canola cultivars was studied by using a split plot experiment based on randomized complete block design, during growing seasons of 2014 to 2016 at the research farm of Islamabad Gharb Station, Iran. Planting dates were considered as the main plot in three levels from October 7 to 27 and eleven spring canola cultivars as sub plot. In both years, planting dates of October 27 after emergence due to cold and frost was eliminated and the results of analysis of variance were carried out for two planting dates of October 7 and October 17. The results showed that the effect of planting date was significant on the seed yield. Mean seed yield of cultivars were 3738 kg.ha^{-1} on October 7th and 2245 kg.ha^{-1} on October17th, respectively. The cultivar Jerry produced the highest (4123 kg.ha^{-1}) and the RGS003 lowest seed yields (2464 kg.ha^{-1}). On planting date 7th of October, the highest seed yield was related to Jerry cultivar and the lowest seed yield was related to the Hyola 401 cultivar (1794 kg.ha^{-1}) on the 17th of October.

Key words: Delayed sowing, Flowering, Plant height, Seed yield.

1- Assistant. Professor, Horticulture Crops Research Department, Kermanshah Agricultural and Natural Resources Research and Education center, AREEO, Kermanshah, Iran.
2- Associate Professor, Horticulture Crops Research Department, Kermanshah Agricultural and Natural Resources Research and Education center, AREEO, Kermanshah, Iran.
3- Assistant Professor, Agricultural Engineering Department, Minab Higher Education Center, University of Hormozgan, Bandarabbas, Research Group of Agroecology in Dryland Areas, University of Hormozgan, Bandar Abbas, Iran.
4- Professor of Seed and Plant Improvement Institute(SPII), Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Karaj, Iran.
**Corresponding Author: azareei46@gmail.com*